



Pengaruh Kelainan Penglihatan Binokular Akibat Anisometropia Terhadap Hasil Uji Konsentrasi Pada Seleksi Calon Pengemudi Kendaraan Umum

**Laporan Penelitian Program Studi
Ilmu Penyakit Mata
Program Pendidikan Dokter Spesialis I
Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro**

**oleh :
dr. Minggaringrum**

**Pembimbing :
dr. Norma D. Handojo, Sp.M (K)
dr. Pramanawati, Sp.M**

**BAGIAN ILMU PENYAKIT MATA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
RSUP DR. KARIADI
SEMARANG
2002**

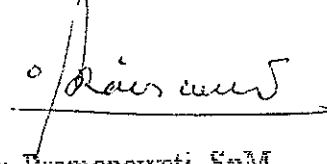
Telah meyetujui,

Pembimbing I



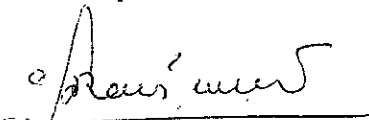
Dr. Norma D Handoyo, SpM (K)
NIP. 130 675 158

Pembimbing II



Dr. Pramanawati, SpM
NIP. 130 529 420

Ketua Program Studi PPDS I
Ilmu Penyakit Mata



Dr. Pramanawati, SpM
NIP. 130 529 420



Ketua Bagian
Ilmu Penyakit Mata



Dr. Norma D Handoyo, SpM (K)
NIP. 130 675 158

ABSTRACT

Background : The traffic accident mostly causes by human factor (94,7%). To minimized or preventive that factor, person who permit public driving license must do examination include eye examination. One of the test is "the concentration test". Some one who have doing the concentyation test get error less than 52 with good efficiency, would be permit to have public driving license.

This study is purpose to know the result of the consentration test among people who have the binocular single vision abnormality due to anisometropia

Methods : We were observed 82 people with anisometropia whoes asks public driving license to police district in Semarang. The study was started since May 2000 until May 2001. 40 people is people who have no abnormality in their binocular single vision. 42 people is people who have abnormality in their binocular single vision due to anisometropia.

Result : in this study we found that abnormality binocular single vision have no good result in their concentration test.($p < 0.05$)

ABSTRAK

Latar belakang : Penyebab kejadian kecelakaan lalu lintas terbanyak adalah faktor manusia (94,7%). Untuk mengurangi atau sebagai tindakan preventiv perlu dilakukan seleksi untuk mendapatkan SIM umum anara lain pemeriksaan mata. Salah satu test yang dipergunakan untuk seleksi calon pengemudi tersebut adalah "Uji konsentrasi". Calon pengemudi akan mendapatkan SIM umum apabila kesalahan pada uji konsentrasi kurang atau sama dengan 52 dan efisiensinya baik.

Tujuan : Mengetahui hasil uji konsentrasi pada calon pengemudi yang menderita kelainan penglihatan binokular akibat anisometropia.

Bahan dan Cara : Dilakukan penelitian abservasional terhadap 82 calon pengemudi yang menderita anisometropia yang datang ke Polwil Semarang untuk mendapatkan SIM umum ,pada bulan Mei 2000 sampai Mei 2001, terdiri dari 40 orang calon pengemudi tanpa kelainan penglihatan binokular dan 42 orang sebagai kelompok dengan kelainan penglihatan binokular akibat anisometropia.

Hasil : Pada penelitian ini, calon pengemudi yang menderita kelainan penglihatan binokular akibat anisometropia hasil uji konsentrasinya lebih jelek secara bermakna ($P < 0,05$).

PRAKATA

Puji syukur saya panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat-Nya saya dapat menyelesaikan laporan penelitian ini, sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh pengakuan keahlian dalam bidang Ilmu Penyakit Mata di Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Kariadi Semarang.

Saya menyadari sepenuhnya, bahwa tanpa kesempatan dan bantuan yang diberikan oleh berbagai pihak, tentu hal ini tidak bisa terlaksana. Untuk itu ijinilah saya pada kesempatan ini menyampaikan rasa hormat yang setinggi-tingginya serta terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

- Dekan Fakultas Kedokteran UNDIP Semarang yang menijinkan saya untuk mengikuti Program Pendidikan Spesialis I di bidang Ilmu Penyakit Mata.
- Direktur RSUP Dr. Kariadi Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada saya untuk mempergunakan fasilitas yang ada di Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang sehingga memungkinkan saya dapat bekerja selama pendidikan.
- Dr. Norma D. Handojo, SpM. (K) sebagai Kepala Bagian / Ketua SMF Ilmu Penyakit Mata Fakultas Kedokteran UNDIP / RSUP Dr. Kariadi Semarang dan juga selaku pembimbing penelitian ini, beliau telah memberikan dorongan serta petunjuk dengan penuh perhatian, penuh rasa tanggungjawab dan keikhlasan serta banyak memberikan nasehat, petunjuk dan bimbingan kepada saya dalam proses pembuatan laporan penelitian ini.
- Dr. Pramanawati Musrichan, SpM, Ketua Program Studi Ilmu Penyakit Mata, beliau telah memberikan pengarahan, bimbingan, dorongan dengan kesabaran, penuh rasa tanggungjawab sampai terwujudnya laporan ini.
- Dr. Siti Sundari S, Spm Sekretaris Program Studi Ilmu Penyakit Mata, beliau telah banyak memberikan perhatian, dorongan serta nasehat yang sangat bermanfaat selama saya menjalani pendidikan Ilmu Penyakit Mata.

- Dr. Winarto, SpM (K) sebagai Dosen Wali saya di Ilmu Penyakit Mata Fakultas Kedokteran UNDIP / RSUP Dr. Kariadi Semarang, beliau yang telah memberikan pengarahan, dorongan, bimbingan serta nasehat dengan kesabaran dan rasa tanggungjawab selama saya menjalani pendidikan Ilmu Penyakit Mata.
- Prof Dr. Wilardjo, SpM (K) yang pernah menjabat sebagai Kepala Bagian / Ketua SMF Ilmu Penyakit Mata Fakultas Kedokteran UNDIP / RSUP Dr. Kariadi Semarang, yang berkenan menerima saya untuk mengikuti pendidikan di SMF Mata. Telah banyak memberikan nasehat, petunjuk, bimbingan, dorongan serta ketrampilan yang telah beliau berikan kepada saya, baik bidang keilmuan maupun kemasyarakatan dengan rasa tanggungjawab dan keikhlasan.
- Prof. Dr. Widagdo, SpM walaupun sudah purna tugas beliau masih bersedia memberikan berbagai pengalaman dan ilmu yang dimiliki sebagai bekal di masyarakat.
- Dr. Siti R. Tjahjono, SpM (Alm), Dr. Winarto, SpM, Dr. Suwido Magnadi, SpM, Dr. Sukri Kardini, SpM, dan Dr. Sri Inakawati, SpM, terima kasih atas bimbingannya, memberikan pengetahuan dan ketrampilan dengan segala kesungguhan dan ketulusan hati selama saya menjalani pendidikan di bagian Mata FK UNDIP / RSUP Dr. Kariadi Semarang.
- Kombes Drs. Mathius Salempang, selaku Kapoltabes Semarang, Kombes Drs. Andi Masmiat, selaku Kapolwil Semarang, Kombes Dr. Jaya Atmaja, selaku Kadisdokkes Polda Jateng, Kompol Drs. Royke, selaku Kasatlantas Poltabes Semarang, Kompol Drs. Jefri Lasut, selaku Kasatlantas Polwil Semarang, AKBP Drs. Untung S., selaku Kadis Psikologi Polda Jateng, Kompol Drs. Agus Budi S., selaku Pok Ahli Dikdokkes Polda Jateng, AKP Dr. Ratna Relawati, selaku Kasidokkes Polwil Semarang dan jajaran Staf di Klinik Pengemudi Polwil Semarang, yang telah memberikan kesempatan dan bantuan kepada saya untuk menggunakan fasilitas yang ada di Klinik Pengemudi Polwil Semarang, sehingga terwujudnya penelitian ini.

- Dr. Dharminto, M.kes, (Konsultan Statistik), Drg. Hendri Setiawan MS (Konsultan Statistik), Dr. Wahyu Rochadi (Konsultan Statistik) Staf pengajar FK. UNDIP Semarang yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dalam penyusunan proposal maupun pengolahan data sampai terwujudnya penelitian ini.
- Teman-teman sejawat dan seluruh Staf Bagian / SMF Ilmu Penyakit Mata, atas kerja sama yang baik serta segala bantuan, pengertiannya sehingga tercipta suasana yang memungkinkan untuk dapat menyelesaikan pendidikan dan penelitian ini.
- Semua Staf Paramedis dan Staf Administratif di lingkungan RSUP Dr. Kariadi, khususnya di Bagian Ilmu Penyakit Mata, atas segala bantuan, pengertian dan kerjasamanya selama saya mengikuti pendidikan keahlian Ilmu Penyakit Mata maupun selama melaksanakan penelitian ini.
- Untuk suami saya tercinta Anang Susapto, SH, serta anak - anak saya Dian Hapsari, Ganang Dwi Cahyono dan Galih Tri Wicaksana terima kasih atas semua pengertian, pengorbanan, kesabaran dan dorongannya selama saya menyelesaikan pendidikan ini.
- Semua saudara dan keluarga saya atas segala doa restu, dorongan moral maupun material yang telah diberikan kepada saya sekeluarga.
- Akhirnya kepada semua pihak yang telah membantu, sehingga terlaksananya penelitian ini, saya ucapkan terima kasih.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan rahmat dan karunia Nya kepada semua pihak yang telah membantu saya.

Semarang, September 2002

(Minggaringrum)

DAFTAR ISI

ABSTRACT	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	3
B. Permasalahan	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Hasil	3
BAB II TINJAUAN KEPUSTAKAAN	4
A. Macam Pemeriksaan pada Klinik Pengemudi	4
A1. Pemeriksaan Fisik dan Psikis	5
A2. Pemeriksaan Psikofisiologi	5
– Alat Uji Reaksi	6
– Alat Uji Antisipasi Kecepatan	6
– Alat Uji Ketrampilan	6
– Alat Uji Konsentrasi	6
A3. Psikotest	8
B. Anisometropia	8
B1. Definisi	8
B2. Anisometropia dapat terjadi apabila	8
B3. Gejala Anisometropia	8
B4. Kelainan Klinik Akibat Anisometropia	8
B5. Aniseikonia	9
B5.a Definisi	9
B5.b Penyebab Aniseikonia	10
B5.c Pemeriksaan Aniseikonia	10

C.	Penglihatan Binokuler Tunggal	12
C1.	Definisi	12
C2.	Worth membagi penglihatan binokular menjadi 3 tingkatan	15
C2.a	Persepsi Simultan	15
C2.b	Fusi	15
C2.c	Penglihatan Stereoskopik	16
D.	Kerangka Teori	18
E.	Kerangka Konsep	19
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	20
A.	Ruang Lingkup	20
B.	Jenis Penelitian	20
C.	Populasi Sampel	20
C1.	Populasi	20
a.	Kriteria Inklusi	20
b.	Kriteria Eksklusi	21
C2.	Sampel	21
D.	Bahan dan Alat	22
E.	Data Yang Dikumpulkan	22
F.	Cara Pengumpulan Data	23
G.	Bagan Urutan Kerja	24
H.	Cara Pengolahan Data dan Analisis Data	25
I.	Definisi Operasional	26
BAB IV	HASIL DAN PENELITIAN	27
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	36

DAFTAR PUSTAKA	37
-----------------------	-----------

LAMPIRAN

Lampiran 1 : Definisi dan keterangan alat	40
Lampiran 2 : formulir penelitian	47
Lampiran 3 : surat pernyataan (informed consent)	48
Lampiran 4 : data penelitian	49

DAFTAR TABEL

Tabel. 1.	Hubungan antara <i>Total Kesalahan Uji Konsentrasi</i> menurut Kelompok Umur Calon Pengemudi	28
Tabel. 2	Prosentase Hasil Total Kesalahan Uji Konsentrasi dengan kategori Memadai Berdasarkan Kelompok Umur	29
Tabel. 3	Hubungan <i>Efisiensi Uji Konsentrasi</i> menurut Kelompok Umur Calon Pengemudi	30
Tabel. 4	Prosentasi Efisiensi Uji Konsentrasi dengan kategori Memadai Berdasarkan Kelompok Umur	30
Tabel. 5	Hubungan Uji Konsentrasi dengan Kelainan Refraksi Calon Pengemudi Tanpa Kelainan Penglihatan Binokular	31
Tabel. 6	Hubungan Hasil Uji Konsentrasi dengan Kelainan Refraksi Calon Pengemudi dengan Kelainan Penglihatan Binokular	32
Tabel.7	Hubungan Besar Anisometropia dengan Total Kesalahan dan Efisiensi Uji Konsentrasi	33
Tabel. 8	Distribusi Hasil Uji Konsentrasi, Besar Perbedaan Koreksi Mata Kanan dan Kiri Calon Pengemudi Dengan maupun Tanpa Kelainan Penglihatan Binokular.	34
Tabel. 9	Hubungan kelainan penglihatan binokular dengan kejadian kecelakaan lalu lintas calon pengemudi.	35

BAB I. PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pengkajian kasus - kasus kecelakaan lalu lintas sangat penting untuk mengambil tindakan preventif terhadapnya yang semakin hari semakin meningkat.⁽¹⁾

Dari penelitian di Inggris di dalam tulisan Tomi Hardjatno yang disampaikan pada Dikjur DOKPOL Disdodkes Polri tahun 1998, penyebab kecelakaan di jalan raya terbanyak adalah faktor manusia (94,7 %), sedangkan peran faktor jalan dan faktor kendaraan sendiri sangat sedikit (5,3%).⁽²⁾

Sabey dan Stangton, dikutip dari Pedoman Penilaian Kesehatan Pengemudi tahun 1994 mengatakan bahwa penyebab kecelakaan lalu lintas oleh faktor manusia saja 65%, manusia + jalan 24%, manusia + kendaraan 4,5%, manusia + jalan + kendaraan 1,2%, jalan 2,5%, jalan + kendaraan 0,3 %, kendaraan 2,5%.⁽³⁾

Oleh karena itu perlu diperketat seleksi bagi calon pengemudi tanpa mengurangi hak asasi seseorang untuk menjadi pengemudi.^(1,2,3)

Untuk mendapatkan SIM Umum, para calon pengemudi perlu pemeriksaan - pemeriksaan dengan urutan sebagai berikut : pemeriksaan fisik dan psikis (antara lain pemeriksaan mata), pemeriksaan psikofisiologi (antara lain uji konsentrasi) dan pemeriksaan psikotest.^(4,5,6,7)

Pemeriksaan fisik terdiri dari bermacam - macam pemeriksaan, antara lain pemeriksaan penglihatan.^(3,7,8,9)

Pekerjaan atau kegiatan mengemudi kendaraan bermotor di jalan raya merupakan pekerjaan spesifik dan melibatkan kemampuan pengumpulan informasi, mengatasi masalah, mengambil keputusan, koordinasi psikomotorik dan transmisi informasi ke komponen lain dalam hubungan manusia dan mesin.^(1,2) Mata merupakan sistem sensoris yang menerima rangsang untuk mengumpulkan informasi dari lingkungan sekitarnya yang kemudian dilanjutkan ke sistem-sistem lain seperti sistem saraf, muskuloskeletal, kardiovaskuler, endokrin, pernapasan, hematologi untuk mengolah reaksi terhadap rangsang tersebut.^(1,2)

Penglihatan yang baik dari pengemudi sangat penting untuk dapat melakukan tugasnya dengan baik dan aman.⁽³⁾

Gangguan penglihatan akan menurunkan kemampuan seorang pengemudi, terutama dalam menghadapi situasi berbahaya yang dapat memperlambat reaksinya terhadap ancaman terjadinya kecelakaan.⁽³⁾

Anisometropia merupakan salah satu gangguan penglihatan adalah suatu keadaan dimana kedua mata terdapat perbedaan kekuatan refraksi.^(10,11,12,13,14) Anisometropia dengan perbedaan antara kedua mata lebih dari atau sama dengan 2,5 dioptri akan menyebabkan perbedaan bayangan sebesar 5 % atau lebih.^(12,14,15,16) Perbedaan bayangan antara kedua mata sebesar 5 % atau lebih pada umumnya akan menimbulkan gejala aniseikonia. Pada aniseikonia bayangan yang terbentuk di retina tak sama ukuran, bentuk, atau keduanya.^(12,17) Gejala anisometropia yang spesifik adalah pusing, mual, kadang - kadang melihat ganda, kesulitan memperkirakan jarak suatu benda.⁽¹⁷⁾ Gejala aniseikonia pada umumnya diakibatkan oleh karena terganggunya penglihatan binokular yang berupa gangguan penglihatan stereoskopik, distorsi, proses selanjutnya dapat terjadi gangguan fusi yang berupa diplopia yang dapat berlanjut terjadi supresi pada mata yang visusnya kurang baik bahkan dapat mengakibatkan ambliopia dan dapat terjadi deviasi bola mata atau strabismus.⁽¹⁷⁾

Pemeriksaan psikofisiologi terdiri dari : uji ketrampilan, uji kecepatan reaksi, uji antisipasi terhadap benda bergerak, dan uji konsentrasi.^(2,5,7)

Pemeriksaan uji konsentrasi dengan menggunakan alat adalah merupakan salah satu pemeriksaan psikofisiologi yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat mengukur parameter tertentu yang sangat diperlukan untuk mengevaluasi potensi calon pengemudi dalam mengemudi kendaraan.^(1,5,7) Hasil uji konsentrasi ditentukan berdasarkan total kesalahan dan efisiensi. Gangguan dari keduanya akan menentukan hasil tes tersebut memadai untuk mengemudi atau tidak.⁽⁷⁾

Pada penelitian ini, dicari pengaruh anisometropia yang mengakibatkan gangguan penglihatan binokular terhadap hasil uji konsentrasi. Dengan demikian diharapkan dapat lebih akurat dalam menyeleksi calon pengemudi kendaraan umum untuk mendapatkan SIM Umum.

B. PERMASALAHAN

- Apakah kelainan penglihatan binokular akibat anisometropia dapat menimbulkan pengaruh terhadap hasil uji konsentrasi.
- Apakah kelainan penglihatan binokular berpengaruh terhadap kejadian kecelakaan lalu lintas

C. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan Umum

- Mengetahui pengaruh kelainan penglihatan binokular akibat anisometropia terhadap hasil uji konsentrasi.

Tujuan Khusus

- Mengetahui pengaruh umur terhadap hasil uji konsentrasi.
- Mengetahui pengaruh jenis kelainan refraksi pada calon pengemudi tanpa kelainan penglihatan binokular terhadap hasil uji konsentrasi.
- Mengetahui pengaruh jenis kelainan refraksi pada calon pengemudi dengan kelainan penglihatan binokular terhadap hasil uji konsentrasi.
- Mengetahui pengaruh derajat anisometropia dengan hasil uji konsentrasi.
- Mengetahui pengaruh kelainan penglihatan binokular terhadap kejadian kecelakaan lalu lintas

D. MANFAAT HASIL

- Kemungkinan perlu dilakukan uji binokularitas bagi orang yang mengambil SIM Umum.
- Kemungkinan perlu dibuat kriteria pemberian SIM umum untuk calon pengemudi anisometropia derajat tertentu dan kelainan binokularitas.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pekerjaan atau kegiatan mengemudi kendaraan bermotor di jalan raya merupakan suatu pekerjaan spesifik dan melibatkan kemampuan pengumpulan informasi, mengatasi masalah, mengambil keputusan, koordinasi psikomotorik dan transmisi informasi ke komponen lain dalam hubungan manusia dan mesin. Pengemudi kendaraan bermotor akan menggunakan sistem sensoris alat indera (misal mata), yang menerima rangsang untuk mengumpulkan informasi dari lingkungan sekitarnya.^(1,2)

Selanjutnya melalui sistem saraf akan dihubungkan ke sistem lain seperti muskuloskeletal, sistem kardiovaskular, sistem endokrin, sistem pernapasan atau sistem hematologis untuk mengadakan reaksi terhadap rangsang tersebut.^(1,2)

A. MACAM PEMERIKSAAN DI KLINIK PENGEMUDI

Macam pemeriksaan di klinik pengemudi meliputi :

1. Pemeriksaan fisik dan psikis secara medis yang dilakukan oleh seorang dokter di klinik pengemudi yang meliputi pemeriksaan fisik umum, pemeriksaan panca indera terutama penglihatan dan pendengaran, pemeriksaan tentang penyakit-penyakit yang memudahkan seseorang terlibat dalam kecelakaan lalu lintas.

2. Pemeriksaan psikofisiologis.

Alat yang digunakan sebagai pemeriksaan psikofisiologi pada klinik pengemudi adalah : alat uji konsentrasi, alat uji reaksi, alat uji antisipasi kecepatan dan alat uji ketrampilan. Dengan alat uji tersebut seorang calon pengemudi dapat digolongkan sebagai pengemudi yang ceroboh atau pengemudi yang trampil.

3. Selain pemeriksaan diatas, calon pengemudi kendaraan umum juga diperiksa psikotest oleh seorang psikolog. Pemeriksaan psikotest ini dilakukan setelah pemeriksaan fisik, psikis dan psikofisiologi.^(5,6,7)

A1. Pemeriksaan fisik dan psikis.

Kelainanan fisik dan psikis seorang calon pengemudi dideteksi oleh seorang dokter di suatu klinik pengemudi. Untuk mendapatkan SIM Umum, calon pengemudi perlu memperhatikan kemungkinan pengaruh kelainan medik yang ada terhadap kemampuan mengemudi kendaraan bermotor untuk periode lima tahun.⁽⁶⁾

Dengan demikian dianjurkan bagi pengemudi kendaraan umum untuk melakukan pemeriksaan secara berkala. Pemeriksaan fisik pada klinik pengemudi meliputi : pemeriksaan penglihatan, pendengaran, muskuloskeletal, susunan saraf, jantung dan pembuluh darah, penyakit pembuluh darah otak, pembuluh darah tepi, gangguan metabolisme, gangguan saluran napas, gangguan ginjal.^(3,7,8,9)

Dalam menentukan apakah seseorang cukup sehat untuk melakukan pekerjaan mengemudi, ada beberapa hal yang perlu ditelaah dari riwayat penyakitnya yang terakhir, yaitu : a. Kelainan medik apa yang mendasari keadaan fisiknya saat ini ; b. Bila ada kelainan medik, berapa kerapnya kelainan medik tersebut menimbulkan gangguan selama mengemudi ; c. Bagaimana kemungkinan kambuhnya kelainan medik tersebut dengan atau tanpa pengobatan ; d. Upaya apa yang telah dilakukan agar si calon pengemudi tersebut memeriksakan kesehatannya secara teratur ; e. Mengevaluasi riwayat kecelakaan lalu lintas yang pernah dialaminya selama menderita kelainan medik.^(5,6)

A2. Pemeriksaan Psikofisiologi.

Pemeriksaan psikofisiologi adalah pemeriksaan yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat mengukur parameter tertentu yang sangat diperlukan untuk mengevaluasi potensi seorang pengemudi dalam mengemudi kendaraan. Pemeriksaan psikofisiologi di Indonesia hanya selektif bagi para calon pengemudi kendaraan umum saja. Pemeriksaan psikofisiologi dapat membedakan sifat-sifat pengemudi yang ceroboh dan yang trampil. Pemeriksaan psikofisiologi pada klinik pengemudi ada 4 macam yaitu : uji reaksi dengan alat uji reaksi, uji antisipasi dengan alat uji antisipasi kecepatan, uji ketrampilan dengan alat uji ketrampilan dan uji konsentrasi dengan alat uji konsentrasi.⁽⁷⁾

ALAT UJI REAKSI adalah suatu alat untuk menguji reaksi seorang pengemudi terhadap cahaya dan bunyi yang terdengar secara tiba-tiba. ⁽⁷⁾

ALAT UJI ANTISIPASI KECEPATAN adalah suatu alat untuk menguji ketepatan reaksi seorang calon pengemudi dalam mengantisipasi suatu benda yang bergerak dengan kecepatan tertentu. ⁽⁷⁾

ALAT UJI KETRAMPILAN adalah alat untuk memeriksa koordinasi gerakan tangan dan kaki, stabilitas emosi, kecepatan dan ketepatan reaksi dan distribusi konsentrasi. ⁽⁷⁾

ALAT UJI KONSENTRASI

Alat Uji Konsentrasi adalah suatu alat untuk memeriksa daya konsentrasi visual pada suatu keadaan yang berubah secara tetap. ⁽⁷⁾ Pemeriksaan uji konsentrasi merupakan salah satu pemeriksaan psikofisiologi yang dirancang sedemikian rupa sehingga dapat mengukur parameter tertentu yang diperlukan untuk mengevaluasi potensi calon pengemudi dalam mengemudi kendaraan. ^(5,7) Hasil uji konsentrasi ditentukan berdasarkan total kesalahan dan efisiensi. Gabungan dari keduanya akan menentukan hasil tes tersebut memadai untuk mengemudi atau tidak. ^(5,7) Total kesalahan adalah jumlah pelanggaran atau kesalahan pena indikator pada sisi kanan maupun sisi kiri yang terekam di mesin penguji. ^(5,7) Hasil uji tercatat secara komputer dalam urutan kategori sebagai berikut : **sangat baik** bila kesalahan lebih kecil atau sama dengan 36 : **baik** bila kesalahan antara 37 - 44, **cukup** bila kesalahan 45 - 52, **kurang** bila kesalahan 53 - 62, **sangat kurang** bila kesalahan sama dengan atau lebih besar 63. Efisiensi mengemudi dihitung berdasarkan prosentase kesalahan dari tes uji konsentrasi periode awal dan akhir. Hasilnya tercatat secara komputer sebagai berikut **baik** bila nilainya lebih besar 0 dan positif (+), hasilnya **cukup** bila 0, dan dikatakan **kurang** bila nilainya negatif (-) Idealnya jumlah kesalahan pada hasil periode akhir akan lebih sedikit dibanding periode awal.

Baik total kesalahan maupun efisiensi uji konsentrasi secara garis besar dikategorikan sebagai berikut :

- Memadai apabila total kesalahan atau efisiensi nilainya cukup atau lebih baik.
- Tidak memadai apabila total kesalahan atau efisiensi nilainya kurang atau lebih jelek.

Contoh cara penghitungan efisiensi : jumlah kesalahan kanan dan kiri pada periode 1 (A = 16); jumlah kesalahan kanan dan kiri pada periode ketiga (B = 20); jadi efisiensinya adalah :

$$= \frac{16 - 20}{16} \times 100 \% = - 25 \% \text{ (Efisiensi kurang)}$$

Jumlah kesalahan total adalah pelanggaran atau kesalahan pena indikator pada sisi kanan maupun kiri yang terekam pada mesin penguji. Alat uji konsentrasi diletakkan diatas meja dengan tinggi 1 m dengan diameter piringan 33,3 cm, dan jarak piringan dengan mata calon pengemudi kira-kira 1 meter^⑦

Pemeriksaan pada seleksi calon pengemudi meliputi beberapa aspek yaitu :^⑧

1. Pemeriksaan fisik dan psikis
2. Bila pemeriksaan I lolos baru melakukan pemeriksaan psikofisiologi.
3. Bila pemeriksaan I dan II lolos baru bisa dilakukan pemeriksaan psikotest.

Pemeriksaan uji konsentrasi merupakan salah satu pemeriksaan psikofisiologi. Pemeriksaan psiko fisiologi ini dapat menjadi kurang baik akibat hal - hal sebagai berikut :^⑨

- Bila terdapat kelainan fisik dan psikis yang dapat berupa cacat fisik kelainan panca indera, kelainan jantung dan pembuluh darah, kelainan psikiatrik, kelainan neurologi, dan lain-lain
- Faktor lain yaitu kelelahan, pemakaian obat - obatan, minuman keras dan gangguan emosional.

A3. Psikotest

Pemeriksaan psikotest dilakukan perwira ahli psikologi dan diabntu oleh tester psikologi. Penilaian atau analisa psikologik merupakan wewenang perwira ahli psikologi.⁽¹⁸⁾

Aspek - aspek psikologik yang dinilai pada calon pemegang SIM umum adalah : ⁽¹⁸⁾

1. Koordinasi senso motorik.
2. Kemampuan konsentrasi.
3. Kemampuan adaptasi.
4. Pengendalian diri.

B. ANISOMETROPIA

B1. Definisi

Anisometropia adalah suatu keadaan dimana pada kedua mata terdapat perbedaan kekuatan refraksi^(10,11,12,13). Anisometropia dengan perbedaan antara kedua mata lebih dari 2,5 dioptri akan menyebabkan perbedaan bayangan sebesar 5%, dengan perbedaan sebesar 5% atau lebih pada umumnya akan menimbulkan aniseikonia^(10,11,12,13).

B2. Anisometropia dapat terjadi apabila :

1. mata yang satu hipermetropia sedangkan yang lain miopia (antimetropia).
2. mata yang satu hipermetropia, miopia, ataupun astigmatisma sedangkan yang lain emmetropia
3. mata yang satu hipermetropia, miopia, astigmatisma sedangkan yang lain hipermetropia, miopia, astigmatisma dengan derajat yang tidak sama.^(10,11,12,13)

B3. Gejala Anisometropia

Gejala anisometropia sangat bervariasi. Menurut Friedenwald gejala anisometropia muncul apabila terdapat perbedaan bayangan yang diterima pada kedua retina.^(13,17) Gejala anisometropia pada umumnya sebagai berikut : sakit kepala, pada kedua mata merasa tidak enak, panas, tegang.

Gejala yang spesifik pada anisometropia : pusing, mual-mual, kadang-kadang melihat ganda, kesulitan memperkirakan jarak suatu benda, melihat lantai yang bergelombang.^(13,17)

B4. Kelainan Klinik Akibat Anisometropia

- Akibat Perbedaan Visus

Adanya perbedaan visus kedua mata berakibat gangguan fusi, sehingga calon pengemudi akan menggunakan mata yang lebih baik, sedangkan mata yang kurang visusnya akan di supresi. Apabila keadaan ini dibiarkan maka akan dapat terjadi strabismus, dan apabila terjadi pada anak-anak yang masih mengalami perkembangan visus binokular, dapat mengakibatkan ambliopia.⁽¹³⁾

- Akibat Perbedaan Bayangan

Perbedaan bayangan meliputi perbedaan ukuran dan bentuk. Adanya perbedaan bayangan disebut Aniseikonia. Pada aniseikonia selalu terjadi gangguan penglihatan binokular. Gangguan penglihatan binokular ini diakibatkan oleh ketidaksamaan rangsangan untuk penglihatan stereoskopik.

Secara klinik praktis aniseikonia yang terjadi akibat anisometropia dapat diketahui dari kelainan distorsi dan kelainan stereoskopik yang muncul.^(10,13,17)

B5. Aniseikonia

B5.a Definisi

Aniseikonia adalah suatu kelainan penglihatan binokular dimana bayangan yang terbentuk tidak sama ukuran, bentuk atau keduanya.^(11,17)

Aniseikonia Fisiologis adalah aniseikonia dengan perbedaan besarnya bayangan antara mata yang satu dengan yang lain, masih jatuh pada Panum's Fusional Area.

Pada aniseikonia fisiologis belum muncul gejala dan tanda dari gangguan penglihatan binokular.^(13,17)

Aniseikonia Abnormal (Aniseikonia Klinik)

Aniseikonia klinik ini selanjutnya yang disebut sebagai aniseikonia. Pada aniseikonia klinik ini terdapat perbedaan bayangan yang diterima oleh kedua mata, sehingga timbul gejala aniseikonia.^(13,17)

Gejala aniseikonia pada umumnya diakibatkan oleh karena terganggunya penglihatan binokular yang berupa gangguan penglihatan stereoskopik, distorsi, proses selanjutnya dapat terjadi gangguan fusi yang berupa diplopia yang dapat berlanjut terjadi supresi pada mata yang visusnya kurang baik bahkan akan mengakibatkan ambliopia. Disamping terjadi ambliopia, supresi dapat mengakibatkan deviasi bola mata atau strabismus. ^(15,17)

B5.b Penyebab Aniseikonia

Sebagian besar aniseikonia disebabkan oleh anisometropia. Penyebab lain terjadinya aniseikonia adalah : tersebarnya sel-sel fotoreseptor yang tidak merata pada retina (misal pada miopia degeneratif) ; gangguan fungsi pusat penerimaan akhir dari bayangan pada korteks serebri (misal pada epilepsi parsial somato sensoris) ^(11,13,17)

B5.c Pemeriksaan Aniseikonia

Beberapa pemeriksaan aniseikonia antara lain :

1. Pemeriksaan tes aniseikonia (menurut Sidarta Ilyas) ⁽¹⁹⁾

Untuk menilai perbedaan bayangan pada mata kanan dan mata kiri. Penderita dengan penglihatan binokular normal akan dapat membedakan ukuran benda bila bayangan berbeda 0,25 sampai 0,50 %.

Metode pemeriksaan

- Pemeriksa berdiri 2 meter didepan penderita.
- Pemeriksa membentangkan tangannya ke samping.
- Penderita menentukan perbandingan panjang tangan pemeriksa.
- Pemeriksa memajukan tangannya kedepan dengan jari terbuka.
- Penderita kembali menentukan perbandingan panjang tangan pemeriksa.

Nilai

Bila ada aniseikonia horizontal maka tangan pada kedudukan pertama terlihat lebih pendek dan tangan pada kedudukan kedua lebih panjang.

2. Pemeriksaan stereopsis dengan menggunakan tes *Lang two pencil*.⁽¹⁹⁾

Merupakan suatu uji untuk stereopsis. Pemeriksa memegang pensil vertikal di depan pasien, pasien diminta untuk memegang pensil lain menyentuhkan ujungnya ke ujung pensil pemeriksa, menyentuhkannya dari atas dan dilakukannya dengan cepat, pengujian dikerjakan beberapa kali. Pada pengujian dengan kedua mata terbuka, pasien dapat melakukan tugasnya dengan baik, tetapi apabila salah satu mata ditutup, maka pasien tidak dapat melakukan pengujian tersebut dengan baik. Hal ini menunjukkan adanya stereopsis dalam keadaan binokular secara kasar.

3. Pemeriksaan Distorsi⁽²⁰⁾

Tes distorsi ini akan bermakna secara klinis apabila penderita menggunakan penglihatan binokular.

Metode pemeriksaan

Penderita disuruh berjalan dan melihat kebawah dengan menggunakan penglihatan binokular dengan kacamata yang sudah dilakukan koreksi refraksi subyektif monokuler.

Apabila penderita merasakan tidak enak menggunakan ukuran kacamataanya atau merasakan pusing maka berarti distorsi (+), apabila setelah dilakukan pengurangan kekuatan lensa secara bertahap dan kacamataanya dirasakan nyaman (tidak pusing) maka distorsi (-)

4. Pemeriksaan Eikonometer standar.⁽¹⁷⁾

Eikonometer standar adalah alat khusus yang dirancang untuk mengukur aniseikonia. Penderita memakai filter floroid didepan matanya untuk melihat proyektor dengan target yang memiliki elemen-elemen tertentu yang terpolarisasi sehingga antara mata yang satu dengan mata yang lainnya dapat melihat target yang berbeda secara bersamaan. Dengan alat ini dapat diukur aniseikonia vertikal maupun horizontal.

C. PENGLIHATAN BINOKULAR TUNGGAL

C1. Definisi Penglihatan binokular tunggal terjadi oleh adanya mekanisme fusi sensoris yang dihasilkan stimulasi cahaya yang jatuh pada retina kedua mata menjadi satu bayangan tunggal. ^(12,19,20)

Dalam sistem penglihatan, bayangan yang jatuh pada retina akan merangsang fotoreseptor di retina kemudian merangsang neuron-neuron di korteks oksipitalis, rangsang tersebut diteruskan ke otot ekstra okular yang menyebabkan gerakan bola mata sedemikian rupa sehingga obyek akan terletak pada obyek pandangan kedua mata. Bayangan yang dihasilkan akan tampak tunggal, seakan-akan berasal dari satu mata yang terletak sama jauhnya antara mata kanan dan mata kiri. ^(22,23,24,25)

Untuk mendapatkan faal penglihatan binokular tunggal normal perlu persyaratan sebagai berikut :

1. Bayangan yang jatuh pada dua fovea sebanding ketajamannya maupun ukurannya, hal ini berarti ketajaman penglihatan pada kedua mata tidak terlalu berbeda, dan tidak terdapat aniseikonia.
2. Posisi kedua mata dalam setiap arah penglihatan, bayangan benda yang menjadi perhatiannya akan jatuh tepat pada kedua fovea.
3. Susunan saraf pusat mampu menerima rangsangan yang datang dari kedua retina dan mensintesa menjadi satu sensasi berupa bayangan tunggal. ⁽²²⁾

Terbentuknya bayangan penglihatan binokular tunggal tidak dapat dipisahkan dari ketajaman penglihatan masing-masing mata. ⁽²²⁾

Faktor-faktor yang menyebabkan ketajaman penglihatan adalah : adanya rangsang cahaya, adanya sensasi (di retina), adanya persepsi (di korteks). ^(23,24,25)

Penglihatan binokular tunggal dipengaruhi antara lain oleh rangsang cahaya dan besarnya sudut datang seberkas cahaya memasuki bola mata.

Arah masuknya cahaya kedalam mata menentukan sel-sel retina mana yang akan terangsang pada masing-masing mata. Pada masing-masing mata sel-sel retina telah terbentuk berpasang-pasangan antara mata kanan dan kiri. ^(22,24,25)

Apabila satu berkas cahaya memasuki bola mata pada suatu arah tertentu dan secara serentak merangsang dua sel retina yang masing-masing terletak pada mata kanan dan kiri, kemungkinan akan terjadi dua fenomena persepsi yaitu : a.persepsi penglihatan binokular tunggal, dimana berkas cahaya tersebut akan tampak sebagai satu sumber cahaya (apabila yang terangsang adalah dua sel retina yang berpasangan); b.persepsi diplopia apabila berkas cahaya tersebut akan tampak sebagai dua sumber cahaya yaitu apabila yang terangsang adalah dua sel retina yang tidak berpasangan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perangsangan sel-sel retina yang berpasangan memberikan penglihatan binokular tunggal, sedangkan perangsangan sel-sel retina yang tidak berpasangan menimbulkan diplopia. ^(22,24,25)

Pada individu yang normal makula kanan dan kiri selalu dalam kedudukan berpasangan.

Korespodensi retina terjadi apabila elemen reseptor retina pada satu mata mempunyai arah pandangan yang sama dengan elemen reseptor retina mata yang lain pada pandangan kedua mata. ^(12,14,24) Bayangan tunggal yang dihasilkan oleh titik - titik retina sekoresponden yang berjarak sama antara kedua fovea (identik) disebut **Korespodensi retina normal**. ^(12,14,24)

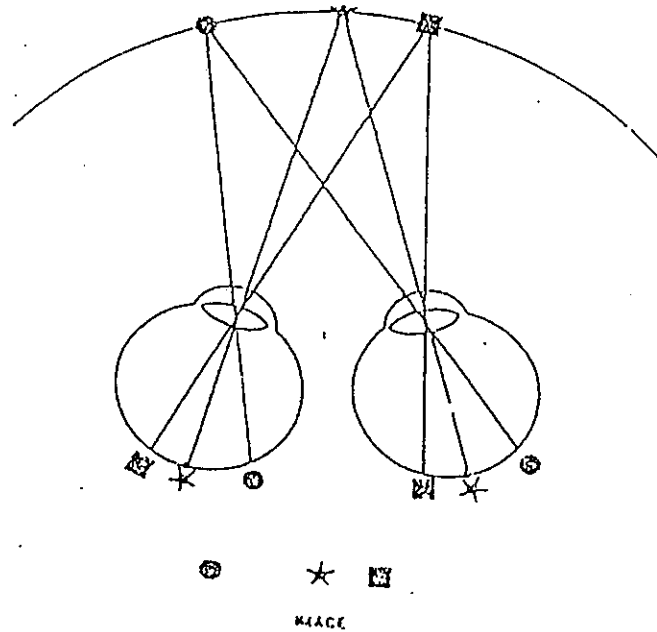
Sebaliknya bila titik - titik retina sekoresponden tersebut mempunyai jarak yang berbeda dengan kedua fovea (tidak identik) disebut **Korespodensi retina abnormal**. ^(12,14,22)

Dua elemen retina yang sekoresponden apabila melihat kedalam ruang akan berpotongan pada satu titik. Demikian juga elemen-elemen retina yang lain akan menggambarkan titik-titik yang lain. Pada keadaan normal foveola mata kanan akan berkorespodensi dengan foveola mata kiri. Apabila tidak demikian, sedang penglihatan binokular tetap tunggal keadaan ini dinamakan korespodensi retina yang abnormal. ^(12,14,15,24)

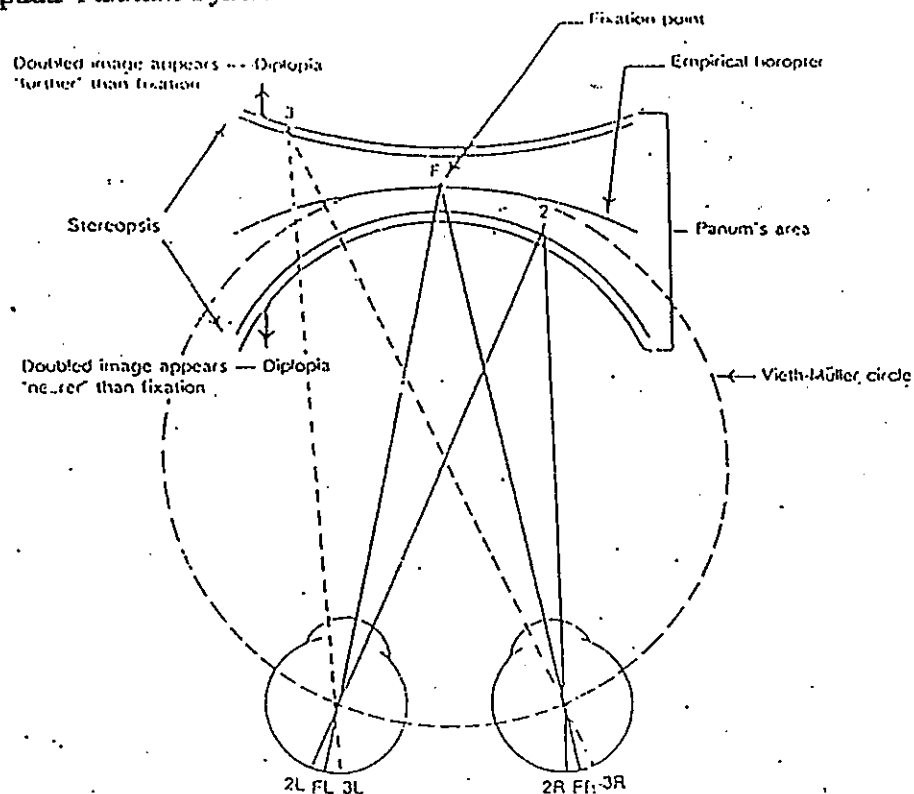
Horofter merupakan bidang lengkung semu yang dibentuk oleh titik - titik yang merangsang retina sekorespondensi. ^(12,14,24)

Gb. 1 : Horopter terdiri dari kumpulan titik - titik yang merangsang elemen retina sekorespondensi. ⁽²⁴⁾

Gb. 1 : Horopter terdiri dari kumpulan titik - titik yang merangsang elemen retina sekorespondensi. ⁽²⁴⁾



Daerah dekat dengan Fovea ada sedikit *overlap* yang masih dapat menghasilkan bayangan tunggal, Sedangkan untuk perifer masih dapat mentolelir *overlap* yang lebih banyak. Obyek-obyek di daerah ini meskipun secara matematik jatuhnya bayangan di tempat yang agak terpisah, tetapi secara fisiologis masih terlihat tunggal, dan dikatakan terletak pada *Pannum's fusional area* ^(12,14,19,24)



Gb. 2 — Empirical horopter, *F* — Fixation point; *FL* and *FR* are the respective left and right foveas. Point 2, falling within Panum's area, causes minimal retinal disparity and is seen singly. Point 3, also falling within Panum's area, is far enough away from the horopter to create sufficient disparity to be seen stereoscopically or in depth. Points falling outside of Panum's area are seen double.

C2. Worth (1901) membagi penglihatan binokular tunggal menjadi tiga tingkat :⁽²³⁾

- persepsi simultan
- fusi
- penglihatan stereoskopik

C2.a Persepsi Simultan

Persepsi simultan merupakan tingkat pertama penglihatan binokular. Pada proses persepsi simultan, bayangan obyek diterima pada kedua retina secara simultan dan dipersepsikan sebagai satu bayangan yang *superimpose*. Persepsi simultan merupakan proses sensorik yang murni.^(23,24,26,27)

C2.b Fusi

Fusi merupakan pertumbuhan menjadi satu, persatuan, peleburan dan penggabungan di otak yang berasal dari 2 bayangan mata sehingga secara mental didapatkan gambaran tunggal. Untuk dapat terjadi fusi bayangan yang jatuh pada retina kedua mata harus mempunyai ukuran dan bentuk yang sama.^(12,14,24) Kesan penglihatan tunggal ini mempunyai sifat ketajaman, bentuk, warna dan arah.^(25,26,27)

Penglihatan tunggal dengan kedua mata ini dapat terjadi pada semua bayangan di kedua makula dan diluar makula sehingga terjadi penglihatan sentral dan perifer bersama-sama.^(12,14,24)

Dibedakan dua macam fusi yaitu : Fusi sensoris dan fusi motorik

Fusi sensoris adalah kemampuan menggabungkan bayangan yang sama dari kedua mata menjadi bayangan tunggal.^(12,14,23,27)

Fusi motorik adalah kemampuan menyatukan fusi sensoris melalui pengaturan vergen, dimana terjadi gerak reflek dua mata untuk mendapatkan kedudukan binokular yang tepat. Gerakan reflek ini menyebabkan bayangan yang sama jatuh dan dipertahankan tetap berada pada area retina yang sekoresponden.^(12,14,16,28)

Pemeriksaan Fusi :

Fusi diperiksa antara lain :⁽²⁾

1. Tes filter merah
2. Tes *Bagolini striated*
3. Tes *Worth four dot*
4. Tes *Wirt*

Test filter merah adalah test untuk mengetahui adanya fusi. Dengan memakai alat terdiri dari filter merah, bingkai coba dan sumber cahaya, filter merah dipasang pada satu mata dan penderita diminta melihat satu sumber sinar dengan kedua mata dan ditanya apa yang terlihat. Bila terdapat fusi yang baik maka penderita hanya melihat satu warna jingga.

Tes Bagolini striated adalah suatu tes untuk mengetahui adanya korespondensi retina abnormal dan adanya supresi. Alat berupa bingkai coba, 2 buah *striated tes* dan sumber cahaya. *Striated glass* dipasang pada kedua mata sehingga *striated glass* masing-masing tegak lurus. Penderita di suruh melihat sumber cahaya pada jarak 30 cm atau 6 m, kemudian penderita disuruh menyatakan bentuk garis yang di lihat. Bila tampak persilangan sempurna kedua garis menunjukkan tidak terdapatnya supresi ataupun ARC.

Tes *Wirt* merupakan tes untuk melihat adanya stereopsis korespondensi retina dan fusi.

Pada penelitian ini digunakan test *Worth four dot* untuk mengetahui adanya fusi, deviasi dan supresi, oleh karena alatnya sederhana, murah dan mudah didapat

C2.c Penglihatan Stereoskopik

Penglihatan stereoskopik merupakan bagian dari penglihatan binokular tunggal. Penglihatan stereoskopik merupakan kesanggupan melihat benda atau obyek yang menghasilkan kesan penglihatan tunggal dengan kedalaman, akibat perbedaan yang kecil pada proyeksi benda tersebut di retina.

Penglihatan stereoskopik terjadi akibat dirangsang pada kedua titik yang berbeda sedikit (tidak melebihi 5 - 6 menit) oleh dua titik obyek. Kedua titik obyek ini harus terdapat dalam satu bidang horizontal yang mempunyai hubungan jauh dekat dan masih dapat ditoleransi sebagai suatu kesan penglihatan tunggal. ^(12,14,16,27)

Ciri-ciri dari seorang yang mempunyai penglihatan stereoskopik adalah mempunyai persepsi kedalaman (depth perception), mampu memperkirakan jarak, mampu memperkirakan posisi terhadap obyek-obyek disekitarnya meskipun berfiksasi dengan obyek lain apabila melihat dengan kedua matanya. ^(16,27,29)

Pemeriksaan stereokopis antara lain : ⁽²⁹⁾

1. Tes Titmus.

Adalah suatu tes untuk mengetahui adanya penglihatan stereopsis. Pasien memakai kacamata polaroid dan di suruh melihat gambar dengan daya disparitas kecil yang berbeda - beda.

2. Tes TNO.

Untuk mengetahui adanya stereopsis. Pasien dengan memakai kacamata warna merah dan warna hijau, dan pasien diperintahkan untuk melihat gambar yang berwarna merah dan hijau dengan disparitas yang semakin kecil. Bila pasien dapat membedakan gambar dengan disparitas yang semakin kecil berarti stereopsisnya semakin baik.

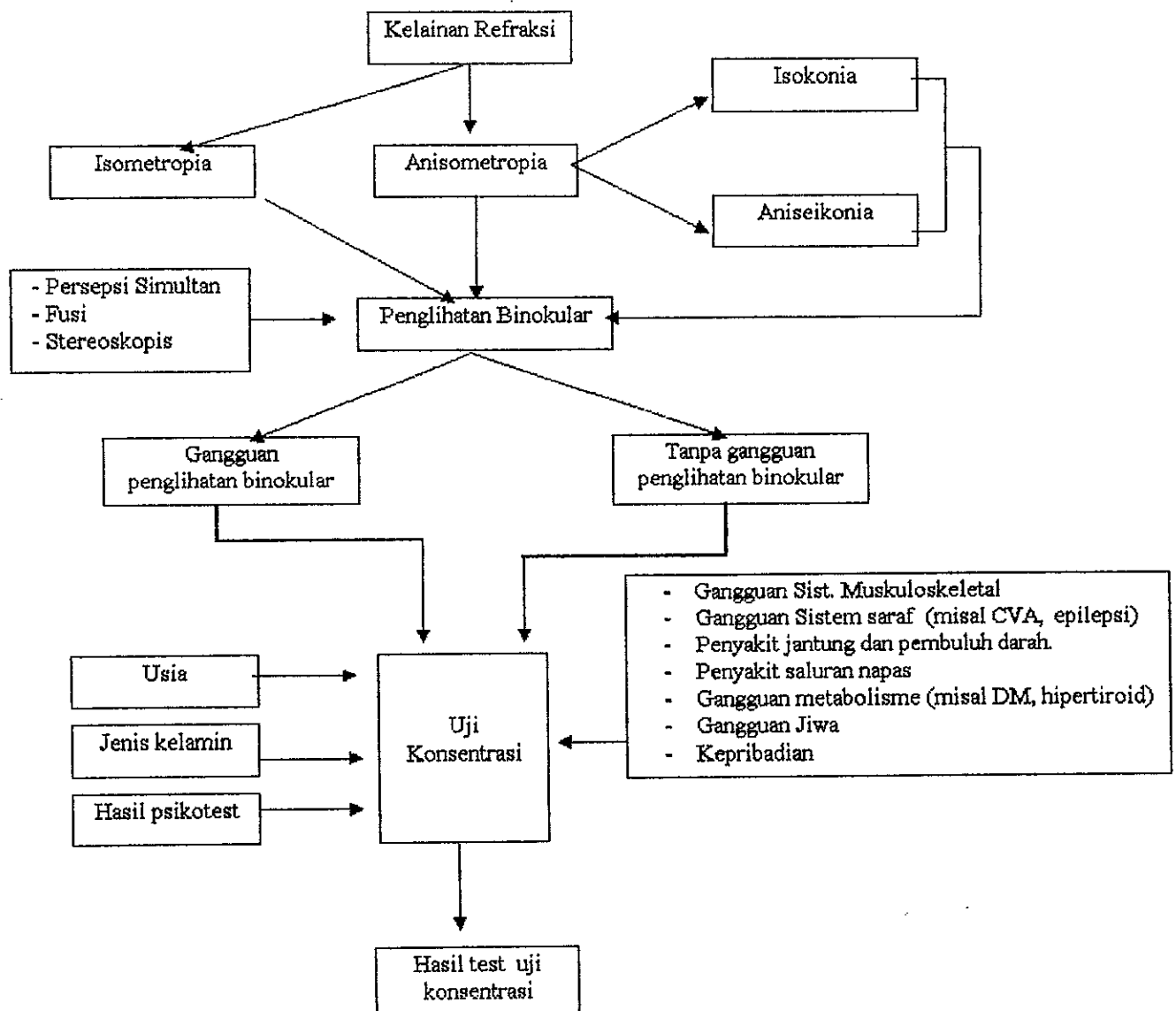
3. Stereoskop dari Holmes.

Pasien diperintahkan melihat gambar yang tercetak sedikit berbeda untuk mata kanan dan mata kiri, dipasang penyekat agar slide yang dilihat oleh mata kanan tidak dapat terlihat oleh mata kiri. Apabila pasien mampu mefusikan gambar kanan dan kiri, berarti pasien tersebut mempunyai penglihatan stereopsis.

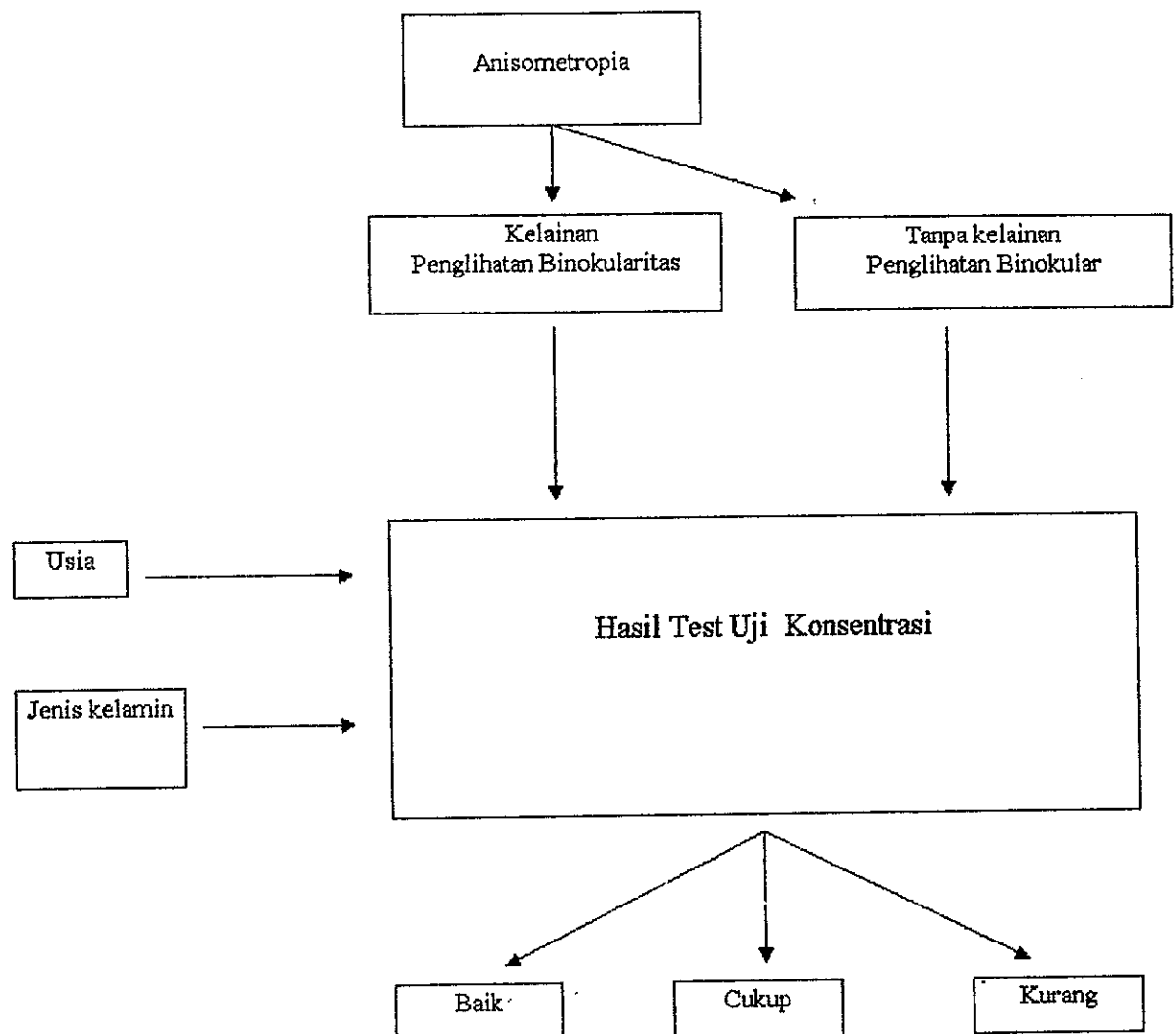
Stereopsis adalah baik 100% bila dapat melihat tiga dimensi dengan perbedaan sudut pandang antara mata kanan dan kiri terhadap satu objek penglihatan lebih kecil dari 20 detik busur. Sedangkan untuk PNS militer standar minimal 25 detik busur. ⁽²⁸⁾

Pada penelitian ini digunakan Stereo Reindeer test yang merupakan modifikasi dari test Titmus oleh karena alat tersebut sederhana, mudah dipahami, praktis dan alat - alat untuk pemeriksaan stereoskopik yang kami punya

D. KERANGKA TEORI



E. KERANGKA KONSEP



BAB III.

METODOLOGI PENELITIAN

A. RUANG LINGKUP

A1. Ruang lingkup ilmu :

- Ilmu penyakit mata.
- Ilmu Kedokteran Lalu Lintas.

A2. Ruang lingkup tempat :

- Klinik pengemudi Polwil Semarang.

B. JENIS PENELITIAN

Jenis penelitian observasional dengan pengambilan data secara *cross sectional*, untuk mengetahui derajat anisometropia yang berpengaruh terhadap nilai hasil uji konsentrasi pada kelompok sampel.

C. POPULASI DAN SAMPEL

C1. Populasi

Calon pengemudi kendaraan umum di Polwil Semarang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

a. Kriteria Inklusi

- Calon pengemudi bersedia mengikuti penelitian.
- Calon pengemudi dengan anisometropia dan dengan kelainan penglihatan binokular.
- Calon pengemudi dengan anisometropia tanpa kelainan penglihatan binokular.
- Calon pengemudi yang sudah diperiksa kesehatan oleh dokter Polri.
- Hasil psikotest memenuhi syarat.

b. Kriteria Eksklusi

- Tidak bersedia menjadi responden penelitian.
- Calon pengemudi dengan kelainan fisik mata selain anisometropia (glaukoma, retinitis pigmentosa, uveitis, ulkus kornea, papil edema, papilitis)

C2. Sampel

Sampel terdiri dari calon pengemudi yang menderita anisometropia dengan kelainan penglihatan binokular dan calon pengemudi yang menderita anisometropia tanpa kelainan penglihatan binokular.

Cara Pengambilan Sampel

Dilakukan dengan cara "Consecutive Sampling", yaitu pasien yang memenuhi kriteria inklusi dimasukkan dalam penelitian sampai kurun waktu tertentu, sampai jumlah pasien terpenuhi.

Sampel dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok anisometropia tanpa kelainan penglihatan binokular (kelompok A) dan kelompok anisometropia dengan kelainan binokular (kelompok B).

Sampel dihitung berdasarkan rumus :⁽³⁰⁾

$$n_1 = \left[\frac{z\alpha + z\beta}{X_0 - X_1} \right]^2 \times S^2 \quad n_2 = 2 \quad = \quad 38,21$$

$$n_1 = n_2 = 38,21 \quad \text{dibulatkan } 40$$

$$S = \text{simpang baku kedua kelompok} = 0,39$$

$$X_0 - X_1 = \text{perbedaan klinis yang diinginkan} = 0,25$$

$$\alpha = \text{tingkat kemaknaan} = 5\% \rightarrow Z\alpha = 1,96$$

$$\beta = 20\% \quad \text{power } 80\% \rightarrow Z\beta = 0,842$$

D. BAHAN DAN ALAT

1. Trial lens
2. Optotyp Snellen
3. Senter
4. Oftalmokop
5. Peralatan untuk pemeriksaan :
 - Tes Worth four dot .
 - Tes untuk pemeriksaan stereoskopik.
 - Alat Uji Konsentrasi.
 - Formulir informed consent.
 - Formulir kuesioner.

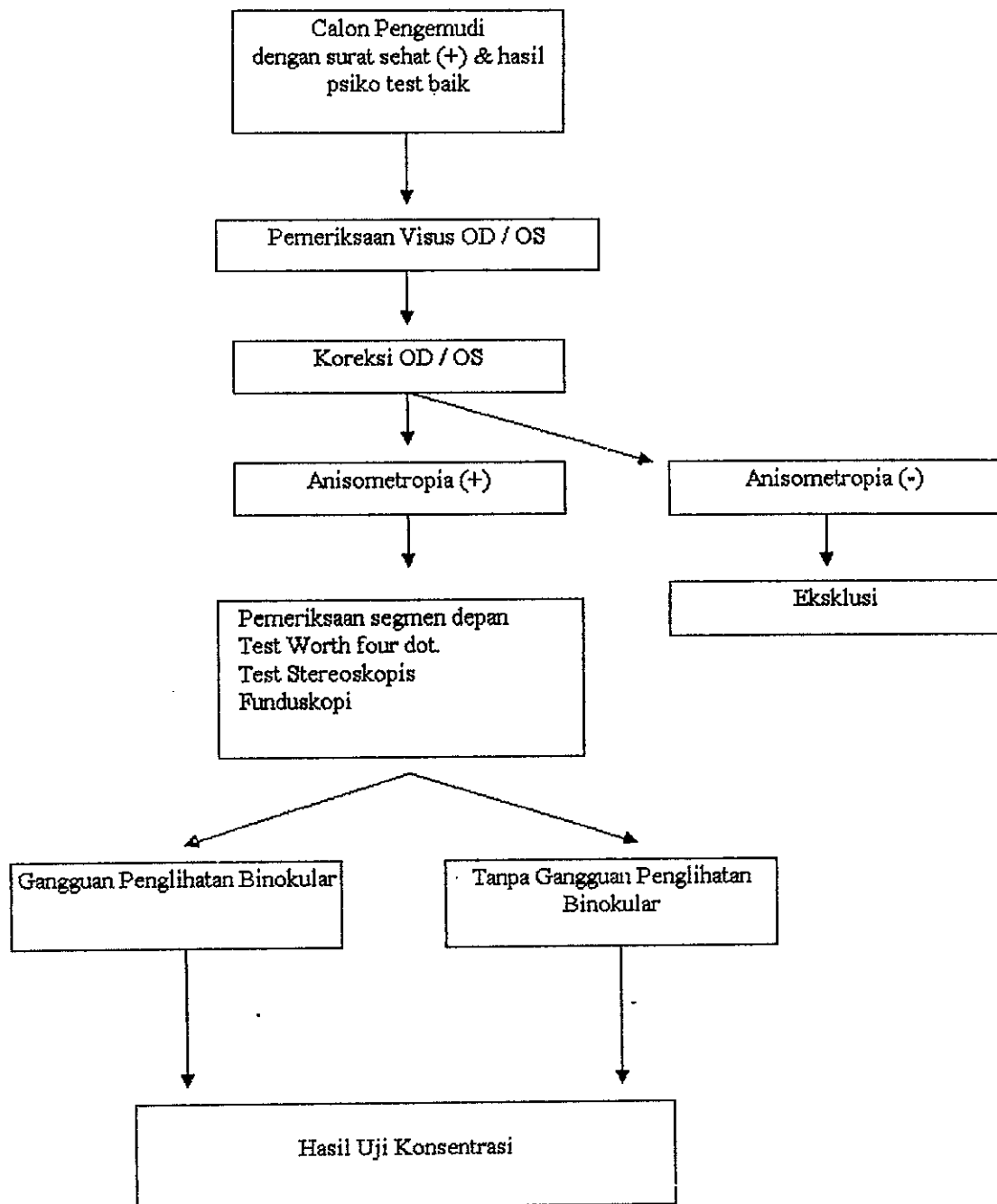
E. DATA YANG DIKUMPULKAN

1. Usia
2. Jenis kelamin.
3. Lama menjadi pengemudi minimal 5 tahun.
4. Berapa kali Ujian SIM.
5. Penyakit lain selain kelainan mata.
6. Hasil pemeriksaan psikotest.
7. Visus calon pengemudi sebelum dikoreksi.
8. Hasil visus koreksi.
9. Pemeriksaan mata selain anisometropia antara lain : pemeriksaan segmen depan, katarak, glaukoma, funduskopi
10. Pemeriksaan Tes Worth four dot.
11. Pemeriksaan stereoskopiks.
12. Hasil pemeriksaan Uji Konsentrasi.

F. CARA PENGUMPULAN DATA

1. Calon pengemudi yang diperiksa di klinik pengemudi Polwil Semarang yang memenuhi kriteria inklusi.
2. Dilakukan pencatatan identitas dan anamnesa di formulir penelitian.
3. Dilakukan pemeriksaan untuk mencari anisometropia dengan kelainan binokular dan anisometropia tanpa kelainan binokular (dengan pemeriksaan : tes Worth four dot, tes Stereoskopik).
4. Pemeriksaan segmen depan
5. Pemeriksaan funduskopi.
6. Dilakukan tes uji konsentrasi.

G. BAGAN URUTAN KERJA



H. CARA PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA DATA

Pengumpulan data pada penelitian ini melalui wawancara dan pengukuran atau pemeriksaan. Kemudian dilakukan Coding dan edeting (pengecekan) ; tabulating, cleaning dan dimasukkan kedalam file komputer. Setelah itu dilakukan analisis data, baik secara diskriptif maupun analitik, untuk mengetahui distribusi karakteristik responden.

Kemudian dilakukan analisis statistik bivariat untuk pengaruh satu buah variabel bebas terhadap satu buah variabel terikat, dan apakah dari beberapa variabel bebas tadi kita ingin menyeleksi / menentukan ada berapa variabel yang paling dominan / dianggap berperan dalam mempengaruhi variabel terikat (dependen).

Pada penelitian ini analisis statistik dilakukan melalui 2 tahap :

1. Bivariat

- menghubungkan variabel yang diduga berkaitan dengan variabel hasil (output).
- variabel output berbentuk *kategorik dikotomik*

a) Ukuran Anisometropia

Skala pengukuran atau bentuk data = numerik

uji statistik = independent t - test

b) Status gangguan binokularitas

Bentuk data = kategorik

Uji statistik = X^2 - test = chi square test

c) Usia

Bentuk data = numerik

Uji statistik = independent t - test

d) Kejadian kecelakaan

Bentuk data = kategorik

Uji statistik = chi square test

2. Multivariat

Bertujuan menghubungkan semua variabel yang diduga ikut berkaitan dengan variabel output secara bersamaan.

uji statistik = Regresi logistik

I. Definisi Operasional

* Pemeriksaan refraksi subyektif

Pemeriksaan dilakukan dengan mengkoreksi pada masing-masing mata dengan "Trial lens" sampai didapatkan visus yang paling baik pada masing-masing mata.

* Test Worth four dot

Tes untuk mengetahui adanya supresi, diviasi dan fusi. Pemeriksaan dilakukan pada penerangan ruangan biasa. (keterangan lain pada Lampiran)

* Test Stereoskopik dengan menggunakan "Stereo Reindeer Test"

Tes ini untuk melihat stereopsis dan kelainan fusi, supresi, esofoori. Tes ini menggabungkan beberapa bentuk sehingga memungkinkan kita untuk memeriksa dan memahami berbagai level sistem penglihatan binokular. Tes ini merupakan modifikasi dari Titmus.

Untuk melakukan tes ini memakai kaca polaroid. (keterangan lain pada Lampiran).

* Test Uji Konsentrasi

Tes ini merupakan alat untuk memeriksa daya konsentrasi visuil pada suatu keadaan yang berubah secara tetap. Dengan pemeriksaan uji konsentrasi dapat mengukur parameter tertentu yang sangat diperlukan untuk mengevaluasi calon pengemudi dalam mengemudi kendaraan. Hasil uji konsentrasi ditentukan berdasarkan jumlah kesalahan total dan efisiensi. Gabungan dari keduanya akan menentukan hasil uji konsentrasi.^(5,7)

BAB IV.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang kami lakukan pada periode Mei 2000 - Mei 2001 diperoleh 82 orang calon pengemudi yang menderita anisometropia berkisar antara 0,25 dioptri - 7 dioptri. Semua laki-laki yang berusia antara 23 tahun - 59 tahun. Dari 82 orang calon pengemudi yang menderita anisometropia tersebut, 40 orang tanpa kelainan penglihatan binokular, sedangkan 42 orang mempunyai kelainan penglihatan binokular.

Pada tabel 1, terlihat gambaran *kategori total kesalahan uji konsentrasi* berdasarkan kelompok umur calon pengemudi sebagai berikut :

- Total kesalahan dengan *kategori sangat baik* pada kelompok umur 17-24 tahun tidak ada, pada kelompok umur 25 - 39 tahun terdapat 2 orang (4,6%) dari 44 calon, pada kelompok umur 40 - 49 tahun terdapat 1 orang (3,8%) dari 26 calon, pada kelompok umur ≥ 50 tahun tidak ada.
- Total kesalahan dengan *kategori baik* pada kelompok umur 17 - 24 tahun terdapat 1 orang dari 1 calon, pada kelompok umur 25 - 39 tahun terdapat 12 orang (27,3%) dari 44 calon, pada kelompok umur 40 - 49 tahun terdapat 7 orang (26,4%) dari 26 calon, dan pada kelompok umur ≥ 50 tahun terdapat 5 orang (45,5%) dari 11 calon.
- Total kesalahan dengan *kategori cukup* pada kelompok umur 17-24 tahun tidak ada, pada kelompok umur 25-39 tahun terdapat 13 orang (29,5%) dari 44 calon, pada kelompok umur 40-49 tahun terdapat 6 orang (23,8%) dari 26 calon, dan pada kelompok umur ≥ 50 tahun 3 orang (27,2%) dari 11 calon.
- Total kesalahan dengan *kategori kurang* pada kelompok umur 17-24 tahun tidak ada, pada kelompok umur 25-39 tahun terdapat 16 orang (36,3%) dari 44 calon, pada kelompok umur 40-49 tahun terdapat 11 orang (42,4%) dari 26 calon , dan pada kelompok umur ≥ 50 tahun 2 orang (18,2%) dari 11 calon.

- Total kesalahan dengan *kategori sangat kurang* pada kelompok umur 17-24 tahun tidak ada, pada kelompok umur 25-39 tahun terdapat 1 orang (2,3%) dari 44 calon, pada kelompok umur 40-49 tahun terdapat 1 orang (3,8%) dari 26 calon, dan kelompok umur ≥ 50 tahun 1 orang (9,1%) dari 11 calon.

Dari tabel 1 dapat disimpulkan bahwa kelompok umur tidak mempengaruhi total kesalahan uji konsentrasi secara bermakna ($P > 0,05$)

Tabel. 1. Hubungan antara *Total Kesalahan Uji Konsentrasi* menurut Kelompok Umur Calon Pengemudi

Umur (tahun)											Total	P
	S.kurang	%	Kurang	%	Cukup	%	Baik	%	S.baik	%		
17 - 24							1	100			1	0.737
25 - 39	1	2.3	16	36.3	13	29.5	12	27.3	2	4.6	44	
40 - 49	1	3.8	11	42.4	6	23.8	7	26.4	1	3.8	26	
≥ 50	1	9.1	2	18.2	3	27.2	5	45.5			11	
Total	3	3.6	29	35.4	22	26.8	25	30.5	3	3.65	82	

Calon pengemudi kendaraan umum direkomendasikan untuk mendapat SIM umum apabila hasil uji konsentrasi (baik total kesalahan maupun efisiensi) mendapat kategori memadai. Berdasarkan penelitian ini *kategori total kesalahan uji konsentrasi yang memadai* adalah orang - orang dengan kategori *cukup, baik dan sangat baik*, sedangkan *kategori kurang memadai* apabila mendapat kategori *kurang dan sangat kurang*. Masing masing kelompok umur yang *total kesalahannya mendapat kriteria memadai* seperti terlihat pada tabel 2 adalah sebagai berikut :

- Pada kelompok umur 17 - 24 tahun yang memadai 1 orang dari 1 calon, pada kelompok umur 25-39 tahun yang memadai 27 orang (61,36%) dari 44, pada kelompok umur 40 - 49 tahun yang memadai 14 orang (53,85%) dari 26 calon, sedangkan kelompok umur ≥ 50 tahun yang memadai 8 orang (72,73%) dari 11 calon.

Dari tabel 2 dapat disimpulkan bahwa prosentase total kesalahan yang memadai terbanyak pada kelompok umur ≥ 50 tahun, walaupun prosentase calon pengemudi dengan gangguan binokularitas hampir sama pada kelompok umur yang lainnya.

Tabel. 2 Prosentase Hasil Total Kesalahan Uji Konsentrasi dengan kategori Memadai Berdasarkan Kelompok Umur

Kelompok umur (tahun)	Jumlah calon (orang)	Jumlah orang dengan gangguan binokular (+) (orang)	Hasil total kesalahan yang memadai	
			N	%
17 - 24	1	-	1	100
25 - 39	44	22	27	61,36
40 - 49	26	15	14	53,85
≥ 50	11	5	8	72,73
Total	82	42	50	

Pada tabel 3, terlihat gambaran *kategori efisiensi uji konsentrasi* berdasarkan kelompok umur calon pengemudi sebagai berikut :

- Efisiensi dengan *kategori baik* pada kelompok umur 17 - 24 tahun terdapat 1 orang dari 1 calon, pada kelompok umur 25 - 39 tahun terdapat 27 orang (61,4%) dari calon, pada kelompok umur 40 - 49 tahun terdapat 12 orang (46,1 %) dari 26 calon, dan pada kelompok umur ≥ 50 tahun terdapat 9 orang (81,8%) dari 11 calon.
- Efisiensi dengan *kategori cukup* pada kelompok umur 17-24 tahun tidak ada, pada kelompok umur 25-39 tahun terdapat 3 orang (6,7%) dari 44 calon, pada kelompok umur 40-49 tahun terdapat 2 orang (7,7%) dari 26 calon, dan pada kelompok umur ≥ 50 tahun 1 orang (9,1%) dari 11 calon.
- Efisiensi dengan *kategori kurang* pada kelompok umur 17-24 tahun tidak ada, pada kelompok umur 25-39 tahun terdapat 14 orang (31,8%) dari 44 calon, pada kelompok umur 40-49 tahun terdapat 12 orang (46,2%) dari 26 calon, dan pada kelompok umur ≥ 50 tahun 1 orang (9,1%) dari 11 calon. Dari tabel 3 dapat disimpulkan bahwa kelompok umur tidak mempengaruhi efisiensi uji konsentrasi secara bermakna ($P > 0,05$)

Tabel. 3 Hubungan Efisiensi Uji Konsentrasi menurut Kelompok Umur Calon Pengemudi

Umur	Efisiensi Uji Konsentrasi						Total	P
	Kurang	%	Cukup	%	Baik	%		
17 - 24 tahun					1	100	1	0.464
25 - 39 tahun	14	31.8	3	6.7	27	61.4	44	
40 - 49 tahun	12	46.2	2	7.7	12	46.1	26	
≥ 50 tahun	1	9.1	1	9.1	9	81.8	11	
Total	27	32.8	5	7.3	50	60.1	82	

Berdasarkan penelitian ini, efisiensi dengan kategori memadai adalah kelompok orang-orang yang efisiensi uji konsentrasinya dengan kategori cukup dan baik, sedangkan kategori kurang memadai apabila mendapat kategori kurang. Masing masing kelompok umur yang efisiensinya mendapat kriteria memadai seperti terlihat pada tabel 4 adalah sebagai berikut :

- Pada kelompok umur 17 - 24 tahun yang efisiensinya memadai adalah 1 orang dari 1 calon, pada kelompok umur 25-39 tahun yang memadai 30 orang (68,1836%) dari 44, pada kelompok umur 40 - 49 tahun yang memadai 14 orang (53,85%) dari 26 calon, sedangkan kelompok umur ≥ 50 tahun yang memadai 10 orang (90,90%) dari 11 calon. Dari tabel 4 dapat disimpulkan bahwa prosentase efisiensi yang memadai terbanyak pada kelompok umur ≥ 50 tahun, walaupun prosentase calon pengemudi dengan gangguan binokularitas hampir sama pada kelompok umur yang lainnya.

Tabel. 4 Prosentasi Efisiensi Uji Konsentrasi dengan kategori Memadai Berdasarkan Kelompok Umur

Kelompok umur (tahun)	Jumlah calon (orang)	Jumlah orang dengan gangguan binokular (+) (orang)	Hasil efisiensi yang memadai	
			N	%
17 - 24	1	-	1	100
25 - 39	44	22	30	68,55
40 - 49	26	15	14	53,85
≥ 50	11	5	10	90,90
Total	82	42	55	

Apabila dilihat dari kelainan refraksinya pada calon pengemudi tanpa kelainan penglihatan binokular, ternyata tidak terdapat perbedaan yang bermakna dengan $p > 0,05$ (lihat tabel 5)

Rata-rata total kesalahan calon pengemudi yang menderita myopia tanpa kelainan penglihatan binokular adalah $43,1 \pm 5,1$; penderita hipertensi adalah $43,9 \pm 5,0$; Penderita astigmatisme adalah $42,1 \pm 5,0$. tetapi perbedaan tersebut secara statistik tidak bermakna dengan $p > 0,05$ (lihat tabel 5). Rata - rata efisiensi calon pengemudi yang menderita myopia tanpa kelainan penglihatan binokular adalah $12,4 \pm 3,8$; penderita hipermetropia adalah $13,5 \pm 2,2$; dan penderita astigmatisme adalah $13,6 \pm 3,4$. tetapi perbedaan tersebut secara statistik tidak bermakna dengan $p > 0,05$ (lihat tabel 5)

Tabel. 5 Hubungan Uji Konsentrasi dengan Kelainan Refraksi Calon Pengemudi Tanpa Kelainan Penglihatan Binokular

Kelainan Refraksi	Hasil Uji Konsentrasi			
	Total Kesalahan		Efisiensi	
	Mean	SD	Mean	SD
Myopia n = 16	43.1	5.1	12.4	3.8
Hipermetropia n = 10	43.9	5.0	13.5	2.2
Astigmat n = 14	42.1	3.0	13.6	3.4
Nilai P	0.360		0.569	

Rata-rata total kesalahan calon pengemudi yang menderita myopia dengan kelainan penglihatan binokular adalah $55,9 \pm 7,3$; penderita hipermetropia adalah $55,7 \pm 3,6$ dan penderita astigmatisme adalah $54,9 \pm 7,2$; tetapi perbedaan tersebut secara statistik tak bermakna dengan $p > 0,05$ (lihat tabel 6).

Rata-rata efisiensi calon pengemudi yang menderita myopia dengan kelainan penglihatan binokular adalah $-4,4 \pm 39,9$; penderita hipermetropia adalah $8,4 \pm 32,7$ dan penderita astigmatisme adalah $-3,3 \pm 27,9$, perbedaan tersebut secara statistik tidak bermakna dengan $p > 0,05$ (lihat tabel 6)

Dari tabel 6 dan 7 dapat disimpulkan bahwa hasil uji konsentrasi tidak dipengaruhi oleh jenis kelainan refraksi baik yang disertai kelainan penglihatan binokular maupun yang tanpa disertai kelainan penglihatan binokular.

Tabel. 6 Hubungan Hasil Uji Konsentrasi dengan Kelainan Refraksi Calon Pengemudi dengan Kelainan Penglihatan Binokular

Kelainan Refraksi	Hasil Uji Konsentrasi			
	Total Kesalahan		Efisiensi	
	Mean	SD	Mean	SD
Myopia n = 18	55.9	7.3	- 4. 4	39. 9
Hipermetropia n = 9	55.7	3.6	8. 4	32. 7
Astigmatisme n = 15	54.9	7.2	- 3. 3	27.9
Nilai P	0.904		0.674	

Semakin besar anisometropia akan semakin besar secara bermakna dengan $p < 0,05$ dengan rata-rata total kesalahan .

Anisometropia $\geq 2,5$ dioptri, rata-rata total kesalahannya dikategorikan *kurang memadai* bila dibandingkan dengan besar anisometropia $< 2,5$ dioptri (hasilnya *memadai*). Perbedaan tersebut secara statistik bermakna dengan $p < 0,05$.(lihat tabel 7)

Semakin besar anisometropia, rata-rata efisiensinya cenderung semakin sedikit, tetapi perbedaan tersebut secara statistik bermakna, dengan $p > 0,05$ (lihat tabel 7)

Rata-rata efisiensi $\geq 2,5$ dioptri akan lebih sedikit dibanding dengan rata-rata efisiensi $< 2,5$ dioptri. (lihat tabel 7). Dari tabel 7 dapat disimpulkan, bahwa besar anisometropia berpengaruh pada hasil uji konsentrasi, dimana bila besar anisometropia $\geq 2,5$ dioptri, maka hasil uji konsentrasinya akan semakin jelek, atau kurang memadai (lihat tabel 7)

Tabel.7 Hubungan Besar Anisometropia dengan Total Kesalahan dan Efisiensi Uji Konsentrasi

Besar Anisometropia (D)	Uji Konsentrasi			
	Kesalahan Total		Efisiensi	
	Mean	SD	Mean	SD
< 1 n = 7	36.29	1.60	12.95	10.68
1.0 - 1.9 n = 15	41.53	1.41	22.08	26.09
2.0 - 2.4 n = 18	48.50	3.42	10.17	34.33
≥ 2,5 n = 42	57.10	6.96	- 4.59	30.76
P Anova	0.000		0.110	

Rata-rata total kesalahan uji konsentrasi calon pengemudi yang disertai kelainan penglihatan binokular lebih tinggi secara bermakna ($p < 0,05$) dibanding total kesalahan uji konsentrasi calon pengemudi tanpa kelainan penglihatan binokular (lihat tabel 8) Rata-rata total kesalahan uji konsentrasi calon pengemudi yang disertai kelainan penglihatan binokular termasuk kategori *kurang memadai*, sedangkan rata-rata total kesalahan calon pengemudi tanpa kelainan penglihatan binokular termasuk kategori *memadai* (lihat tabel 8). Rata-rata efisiensi uji konsentrasi calon pengemudi yang disertai kelainan penglihatan binokular lebih sedikit secara bermakna ($p < 0,05$) dibandingkan rata-rata efisiensi calon pengemudi tanpa kelainan penglihatan binokular (lihat tabel 8). Rata-rata efisiensi calon pengemudi yang disertai kelainan penglihatan binokular termasuk kategori *kurang memadai*, sedangkan rata-rata efisiensi calon pengemudi tanpa kelainan penglihatan binokular termasuk kategori *memadai* (lihat tabel 8).

Hal ini disebabkan oleh karena adanya gangguan penglihatan binokular akan menyebabkan gangguan fusi, gangguan stereoskopis dapat menyebabkan supresi pada mata yang visusnya lebih jelek⁽³⁾. Dapat disimpulkan bahwa uji konsentrasi dipengaruhi secara bermakna oleh kelainan penglihatan binokular.

Rata-rata besar anisometropia pada calon pengemudi yang disertai kelainan penglihatan binokular pada penelitian ini adalah $3,45 \pm 0,99$, lebih tinggi secara bermakna ($p < 0,05$) dibandingkan rata-rata besar anisometropia calon pengemudi tanpa kelainan penglihatan binokular ($1,63 \pm 0,68$) (lihat tabel 8)

Rata-rata umur calon pengemudi yang disertai kelainan penglihatan binokular adalah $40,2 \pm 7,78$, sedangkan pada calon pengemudi tanpa kelainan penglihatan binokular adalah $40,2 \pm 8,44$ dan perbedaan tersebut secara statistik tidak bermakna dengan $p < 0,05$ (lihat tabel 8). Hal ini berarti bahwa pengambilan sampel umur pada calon pengemudi yang disertai kelainan penglihatan binokular seimbang dengan calon pengemudi tanpa kelainan penglihatan binokular.

Tabel. 8 Distribusi Hasil Uji Konsentrasi, Besar Perbedaan Koreksi Mata Kanan dan Kiri Calon Pengemudi Dengan maupun Tanpa Kelainan Penglihatan Binokular.

Uji konsentrasi	Kelainan Penglihatan Binokular				p
	Positif		Negatif		
	Mean	SD	Mean	SD	
Total Kesalahan	55.5	6.52	43.0	4.40	0.000
Efisiensi L (%)	- 1.3	34.1	13.6	29.9	0.040
Besar perbedaan Koreksi mata kanan dan kiri (Dioptri)	3.45	0.99	1.63	0.68	0.000
Umur (th)	40.2	7.78	40.2	8.44	0.993

Calon pengemudi yang disertai kelainan penglihatan binokular cenderung pernah mengalami kecelakaan lalu lintas, dibanding dengan calon pengemudi tanpa kelainan penglihatan binokular (42, 9 % total kejadian kecelakaan lalu lintas dari kelompok dengan gangguan binokularitas). ($p = 0,05$) (lihat tabel 9)

Tabel. 9 Hubungan kelainan penglihatan binokular dengan kejadian kecelakaan lalu lintas calon pengemudi.

Kelainan Penglihatan Binokular	Kejadian kecelakaan lalu lintas			
	Positif	N	Negatif	N
Positif	42,9 %	18	57,1 %	24
Negatif	22,5 %	9	77,5 %	31
P = 0,05				

BAB V.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Umur tidak mempengaruhi kemampuan hasil uji konsentrasi.
2. Jenis refraksi animal tidak menentukan hasil uji konsentrasi.
3. Makin besar perbedaan anisometropia semakin besar kesalahan yang dibuat pada uji konsentrasi.
4. Gangguan binokularitas akibat anisometropia mempengaruhi uji konsentrasi yang kurang baik.
5. Orang-orang dengan gangguan binokularitas cenderung lebih sering mengalami kecelakaan lalu lintas

SARAN

- ✓ Calon pengemudi dengan anisometropia , perlu dilakukan uji binokularitas.
- ✓ Calon pengemudi dengan besar anisometropia $\geq 2,5$ dioptri atau dengan gangguan binokularitas tidak direkomendasikan mendapat SIM umum.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prayitno A. Masalah keterbatasan pengemudi secara patologis ditinjau dari aspek ilmu penyakit Telinga, Hidung dan Tenggorokan. Dibacakan pada Dikjur Dokpol Disdokes Polri 1998. Jakarta. Dinas Kedokteran dan Kesehatan Markas Besar Kepolisian Negara Republik Indonesia 1998.
2. Hardjantno T. Kelelahan Pengemudi Kendaraan Bermotor. Dibacakan pada Dikjur Dokpol Disdokes Polri th. 1998, Jakarta. Dinas Kedokteran dan Kesehatan Markas Besar Kepolisian Negara Republik Indonesia.
3. Tim Kedokteran Lalu Lintas Lembaga Kedokteran Kepolisian Pedoman Penilaian Kesehatan Pengemudi, Jakarta. Dinas Kedokteran dan Kesehatan Polri, 1994. 3 - 67.
4. Gutomo S. Kondisi kesehatan jiwa dan kecelakaan lalu lintas. Dibacakan pada Dikjur Dokpol Disdokes Polri, 1998 Jakarta : Dinas Kedokteran dan Kesehatan Markas Besar Kepolisian Negara Republik Indonesia 1998.
5. Hakim L. Pengantar Ilmu Kedokteran Lalu Lintas. Dibacakan pada Dikjur Dokpol Disdokes Polri, 1998 Jakarta : Dinas Kedokteran dan Kesehatan Markas Besar Kepolisian Negara Republik Indonesia 1998.
6. Wardy A. Masalah keterbatasan pengemudi aspek klinis neuropatologis. Dibacakan pada Dikjur Dokpol Disdokes Polri, 1998 Jakarta : Dinas Kedokteran dan Kesehatan Markas Besar Kepolisian Negara Republik Indonesia 1998.
7. Lembaga Instrumentasi Nasional LIPI : Petunjuk alat uji konsentrasi. Tangerang.
8. Gutomo S. Beberapa kondisi psikiatris yang berhubungan dengan mengemudi. Dibacakan pada Dikjur Dokpol Disdokes Polri, 1998 Jakarta : Dinas Kedokteran dan Kesehatan Markas Besar Kepolisian Negara Republik Indonesia 1998.
9. Kepolisian Negara Republik Indonesia Daerah Jawa Tengah. Dinas Kedokteran dan kesehatan. Evaluasi penilaian kondisi kecakapan jasmani / rohani pengemudi. Jawa Tengah.
10. Duke-Elder SS. System of ophthalmology. Ophthalmic Optics and refraction. Vol. V. London : Henry Kimpton, 1970 : 267 - 75, 301 - 55, 505 - 34.

11. Katz M. The Human Eye as an Optical System In Duane TD, Jaeger EA. eds Clinical Ophthalmology. Chap 33, Vol I. Revised ed Philadelphia Harper and Row publisher, 1986 : 47 - 57.
12. Ilyas S. Penyakit mata : Ringkasan & istilah. PT. Pustaka utama grafiti, Jakarta, 1988 : 82, 126, 441.
13. Rubin MI. Refractive disorders. In : Fraunfelder FT, Roy FH. eds. Current ocular therapy 3. Philadelphia : WB Saunders company, 1975 : 343 - 61.
14. Ilyas S, dkk. Sari ilmu penyakit mata. Jakarta : FKUI, 1981 : 184 - 95.
15. Mein JHB. Diagnosis and Management of ocular mobility disorder, London. Black Well Scientific Publications, 1986 ; 93 - 52, 124 - 30.
16. Park MM. Single binocular vision. In : Duane H, Jaeger EA, Clinical ophthalmology. Vol. I. Philadelphia : Harper & Row Publish, chap 5, 1986 : 1 - 20.
17. Micheal DD. Anisometropia, anisophoria, and aniseikonia In : Visual optics and refraction, Saint Louis, The CV. mosby company, 1975 : 343 - 61.
18. Markas Besar Kepolisian Republik Indonesia Dinas Psikologi : Petunjuk Teknis Pemeriksaan Psikologik Calon Pemegang S.I.M Umum, Jakarta, September 1981.
19. Ilyas S. Dasar-teknik pemeriksaan dalam ilmu penyakit mata. Jakarta: Fakultas Kedokteran UI, 1983 : 3-11,20, 170
20. Borish IM. Myopia. In : Borish IM. eds. Clinical refraction. 3th ed. Chicago : The profesional press, Inc. 1975 : 83 - 113.
21. Hecht KA. et al. Basic and clinical science course, Section 3 : Optics, Refraction and contact lens. San Francisco : American Academy of Ophthalmology, 1995 : 144, 145, 153, 154 - 156, 205.
22. Radjimin T, dkk. Ilmu penyakit mata. Surabaya : Unair, 1993 : 121 - 4.
23. Hardjowijoto S. Penglihatan binokular dan stereoskopiks. Kumpulan makalah seminar strbismus. Surabaya, 1991 : 19 - 22.
24. Adler HF. Physiology of the eye. 5th ed. St. Louis : CV. Mosby Comp, 1965 : 832 - 46, 871 - 2.

25. Kanski JJ. Clinical ophthalmology. A systemic approach. London : Butterworth - Heinemann, 1986 : 431 - 5.
26. Patrick TR. Squint. The eye and its disorder. 2nd ed. Oxford : Blackwell Scienrific Publications, 1984 : 235 - 9.
27. Monte A, Greenwadi MJ, et all. Pediatric ophtalmology and strabismus. In : Weingest TA, eds, Basic and clinical science course. 6th section. San Fransisco : AAO, 1997 : 249 - 51.
28. Dale RT. Fundamental of ocular motility and strabismus. New York : Grune and Stratton, 1983 : 29 - 50.
29. M Vidyapati. Penglihatan binokular tunggal dalam ilmu kesehatan penerbang. Temu ilmiah kesehatan penerbang. Jakarta, 1993 : 1 - 4.